

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/NL04/000887

International filing date: 20 December 2004 (20.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: NL  
Number: 1025074  
Filing date: 19 December 2003 (19.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 21 February 2005 (21.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

## Bureau voor de Industriële Eigendom



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 19 december 2003 onder nummer 1025074,  
ten name van:

**TERRECO**

te Geleen

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Werkwijze voor het verwijderen van verontreinigingen uit verontreinigde grond",  
en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 4 februari 2005

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,  
voor deze,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mw. C.M.A. Streng'.

### UITTREKSEL

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het verwijderen van verontreinigingen uit verontreinigde grond met behulp van een stripgas. In de 5 werkwijze is in of op de grond een biologisch actieve laag aanwezig. De werkwijze omvat de volgende stappen:

- a) in de grond wordt een medium georeëerd met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond,
- b) het stripgas wordt in de grond ter hoogte van en/of onder de 10 verontreiniging geïnjecteerd,
- (c) de verontreinigingen wordt met het stripgas vervluchtigd, waarna het stripgas met de verontreinigingen grotendeels via het medium met een weerstand die lager is dan de omringende grond naar de biologisch actieve laag stroomt.

WERKWIJZE VOOR HET VERWIJDEREN VAN VERONTREINIGINGEN UIT  
VERONTREINIGDE GROND

5

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het verwijderen van een verontreiniging uit grond met behulp van een stripgas en waarbij in of op de grond een biologisch actieve laag aanwezig is.

Een dergelijke werkwijze is bekend uit het Nederlandse octrooischrift

10 NL 8902879. Daarin wordt een werkwijze voor het verwijderen van verontreinigingen uit grond met behulp van een stripgas beschreven waarbij het stripgas in de grond ter hoogte van en/of onder de verontreiniging wordt geïnjecteerd, zodat de verontreiniging met het stripgas wordt vervluchtigd en het stripgas met verontreiniging vervolgens opstijgt naar het maaiveld boven de verontreinigde grond. Tijdens het opstijgen 15 passeert het stripgas met de verontreiniging een in of op de grond aanwezige biologisch actieve laag.

Nadeel van de bekende werkwijze is dat het stripgas met de verontreinigen niet altijd opstijgt naar de plek waar zich de biologisch actieve laag bevindt of waar een biologisch actieve laag kan worden aangebracht. In het 20 Nederlandse octrooi NL 8902879 wordt beschreven dat verspreiding van het stripgas met verontreinigingen voorkomen kan worden door het aanbrengen van obstructions zoals een waterscherm en in het Nederlandse octrooi NL 1014573 wordt beschreven dat door het aanbrengen van een pneumatisch scherm het stripgas enigszins gestuurd kan worden en dat kan worden voorkomen dat het stripgas zich in willekeurige 25 richtingen verspreidt, echter, dit biedt geen oplossing voor situaties waarin niet langs de gehele buitenomtrek van het verontreinigd gebied een obstructie kan worden aangebracht. Zo een situatie doet zich bijvoorbeeld voor als de te saneren grond een deelgebied is van de verontreinigde grond (b.v. als de vervuilde grond zich uitstrekkt over een gebied met meerdere eigenaren en niet alles tegelijkertijd wordt gesaneerd), 30 of als zich boven het te reinigen gebied een zich over een groot oppervlak uitstrekende ondoordringbare laag bevindt.

Verder nadeel van de bekende werkwijze is dat in veel gevallen de biologische actieve laag niet boven de verontreiniging is aan te brengen, bijvoorbeeld als zich in of boven het gebied met verontreinigde grond een zich over een groot oppervlak uitstrekende ondoordringbare laag bevindt.

Het doel van de uitvinding is om in een werkwijze voor het verwijderen van verontreinigingen uit grond te voorzien die genoemd nadelen niet of nagenoeg niet heeft. Dit doel wordt bereikt met de werkwijze volgens de uitvinding. De werkwijze volgens de uitvinding is een werkwijze voor het verwijderen van

- 5 verontreinigingen uit verontreinigde grond met behulp van een stripgas en waarbij in of op de grond een biologisch actieve laag aanwezig is, welke werkwijze de volgende stappen omvat:
  - (a) in de grond wordt een medium gecreëerd met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond,
  - 10 (b) het stripgas wordt in de grond ter hoogte van en/of onder de verontreinigingen geïnjecteerd,
  - (c) de verontreinigingen wordt met het stripgas vervluchtigd, waarna het stripgas met de verontreinigingen grotendeels via het medium met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond naar de biologisch actieve laag stroomt.

In de biologisch actieve laag wordt de verontreiniging omgezet. Onder biologisch actieve laag wordt in het kader van deze uitvinding verstaan een laag waarin biologisch actief materiaal aanwezig is. Onder biologisch actief materiaal wordt verstaan materiaal dat micro-organismen bevat waarmee verontreinigingen kunnen worden afgebroken of omgezet. De biologisch actieve laag kan zowel continu als discontinu aanwezig zijn. In een uitvoeringsvorm wordt de biologisch actieve laag discontinu aangebracht. Een voorbeeld van een discontinue laag is een laag die meerdere sleuven en of gaten omvat, welke sleuven en gaten in vorm en afmetingen gelijk kunnen zijn of kunnen verschillen. Doorgaans zal de combinatie van aantal, lengte, breedte en diepte van de sleuven en/of gaten zo worden gekozen dat er een optimaal proces ontstaat.

In de werkwijze volgens de uitvinding wordt in de grond een medium gecreëerd met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond. In het kader van deze uitvinding omvat het begrip grond ook een eventueel aanwezige ondoordringbare laag. Een dergelijke ondoordringbare laag kan zich in de verontreinigde grond bevinden, in de grond maar boven de verontreinigde grond of aan of op het bodemoppervlak.

Een voordeel van deze werkwijze volgens de uitvinding is dat het stripgas met verontreinigingen gestuurd kan worden naar die plek waar een

biologische laag aanwezig en/of biologisch materiaal is, ook al is deze niet of niet precies gelegen boven de verontreinigde grond.

Nog een voordeel van de werkwijze volgens de uitvinding is dat verontreinigingen op grote diepte ook in-situ verwijderd kunnen worden. In de bekende 5 werkwijzen waarbij verontreinigingen in-situ in een biologisch actieve laag worden omgezet zal bij reiniging op grote diepte het stripgas door een dikke laag grond naar het maaiveld moeten opstijgen. Omdat de weerstand toeneemt naarmate de grondlaag dikker wordt, zal er weinig stripgas naar het maaiveld opstijgen. Als er weinig stripgas per tijdseenheid door de biologisch actieve laag stroomt zal de reiniging slechts 10 langzaam plaatsvinden. Dit probleem kan niet eenvoudig worden opgelost door het stripgas bij een hogere druk te injecteren, omdat bij hoge drukken de grond kan gaan barsten en het stripgas dan via de barsten opstijgt, waardoor het contact met de biologisch actieve laag en met de verontreiniging niet of niet meer voldoende tot stand komt om de verontreinigingen in het stripgas in voldoende mate om te zetten.

15 Nog een voordeel van de werkwijze volgens de uitvinding is dat het stripgas met de verontreinigingen niet of nauwelijks in contact komt met de grond tussen de verontreinigde grond en de biologisch actieve laag. Zo kan worden voorkomen dat verontreinigingen achterblijven in grondlagen die bij aanvang van het reinigingsproces vrij waren van de te verwijderen verontreinigingen of waarin dergelijke 20 verontreinigingen voorkwamen in een zodanige concentratie dat reiniging daarvan niet noodzakelijk was.

Een ander voordeel van de werkwijze volgens de uitvinding is dat met een discontinue 25 biologisch actieve laag met een relatief gering totaal oppervlak kan worden volstaan om de verontreinigde grond te reinigen, omdat het stripgas met de verontreiniging als gevolg van het aanbrengen van een medium met een weerstand lager dan die van de omgeving naar de biologisch actieve laag wordt gestuurd. Het is daarom niet langer nodig om een zich over een groot gebied uitstrekende biologisch actieve laag aan te brengen. Het aanbrengen van een discontinue laag is relatief eenvoudig. In een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding worden een of meerdere 30 buizen aangebracht, welke buizen gasdoorlatend zijn, en welke het biologisch actieve materiaal bevatten.

In een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding heeft de werkwijze het kenmerk dat het medium met een weerstand die lager is dan de weerstand van de 35 omringende grond wordt gecreëerd tussen een te reinigen gebied en een niet direct daaraan grenzende biologisch actieve laag om zodoende een kortsluitstroom te

creëren. Bij voorkeur zal het medium in een rechte lijn tussen het te reinigen gebied en de biologisch actieve laag worden aangebracht. Het is echter ook mogelijk om een of meerdere bochten in het medium aan te brengen. Doorgaans zal de biologisch actieve laag zich op of direct aan het grondoppervlak bevinden, terwijl de verontreinigde grond zich direct daaronder op grotere diepte bevindt, maar in de werkwijze volgens de uitvinding is dit niet langer noodzakelijk, omdat het stripgas met de verontreinigingen via het medium met verlaagde weerstand naar de biologisch actieve laag zal stromen.

Er zijn verschillende manieren om een medium met een weerstand die lager is dan de omringende grond te creëren. In een voorkeursuitvoering van de werkwijze volgens de uitvinding heeft de werkwijze het kenmerk dat het medium met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond wordt gecreëerd door het gericht uitdrogen van delen van de grond. Zo kan men bijvoorbeeld laagsgewijs de onder een biologisch actieve laag gelegen grond met behulp van een gas dat op de gewenste diepte wordt geïnjecteerd uitdrogen tot op een steeds grotere diepte, tot de hele kolom aan grond die zich boven de verontreinigde grond bevindt voldoende is uitgedroogd, en vervolgens de onderliggende verontreinigde grond reinigen door het stripgas daarin te injecteren. De grond is voldoende uitgedroogd als de weerstand zo laag is dat al of nagenoeg al het stripgas met de vervluchtigde verontreinigingen door de gedroogde grond naar de biologisch actieve laag opstijgt. Het uitdrogen van grond wordt bij voorkeur uitgevoerd met hetzelfde gas als het gas dat als stripgas wordt gebruikt en kan ook met behulp van injectielansen plaatsvinden die ook voor het injecteren van het stripgas kunnen worden gebruikt.

Als stripgas wordt bij voorkeur lucht gebruikt. Het stripgas wordt doorgaans geïnjecteerd bij een druk van ten minste 1.3 bar, bij voorkeur wordt het stripgas geïnjecteerd bij een druk boven de 2 bar om zodoende het uitdrogen van de grond te versnellen. Doorgaans wordt het stripgas geïnjecteerd bij een druk niet hoger dan 8 bar.

Door gebruik te maken van lucht dat onder hogere druk wordt geïnjecteerd wordt de relatieve luchtvochtigheid minder en gaat het uitdrogingsproces sneller.

In een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding heeft de werkwijze het kenmerk dat het medium met een weerstand lager dan de weerstand van de omringende grond gecreëerd wordt door ten minste één buis aan te brengen al dan niet geheel of gedeeltelijk te vullen met materiaal waarvan het stripgas een lagere weerstand ondervindt dan de weerstand van de omringende grond zoals bijvoorbeeld

zand, grind of biologisch actief materiaal. Door een buis aan te brengen tussen de verontreinigde grond en de biologisch actieve laag, ontstaat een medium met zeer lage luchtweerstand. Het stripgas zal bij voorkeur door de holle buis naar de biologisch actieve laag stromen. Afhankelijk van de grootte en de vorm van het gebied met de

5 verontreinigde grond kunnen een of meerdere buizen worden aangebracht, waarbij de buizen in lengte en diameter kunnen varieren. Ook kunnen de delen van de buis die zich in de verontreinigde grond of in de biolaag bevinden worden voorzien van perforaties.

In een uitvoeringvorm heeft de werkwijze volgens de uitvinding het  
10 kenmerk dat het medium met een weerstand lager dan de weerstand van de omringende grond wordt gevormd door een ruimte te creëren, bijvoorbeeld door het boren van tenminste één gat en dit gat al dan niet geheel of gedeeltelijk te vullen met materiaal waarvan het stripgas een lagere weerstand ondervindt dan de weerstand van de omringende grond zoals bijvoorbeeld zand, grind of biologisch actief materiaal. De  
15 bovenkant van het gat wordt bij voorkeur gasdicht afgedicht, zodanig dat het stripgas met de verontreinigingen alleen via de biologisch actieve laag kan opstijgen naar de oppervlakte. Het is echter ook mogelijk om biologisch actief materiaal in de ruimte aan te brengen, zodat de ruimte weliswaar niet gasdicht is afgedicht maar het stripgas met de verontreinigingen wel altijd door de biologisch actieve laag stroomt alvorens de  
20 oppervlakte te bereiken.

In een voorkeursuitvoeringvorm van de werkwijze volgens de uitvinding, omvat het materiaal, dat aanwezig is in het medium met een weerstand lager dan de weerstand van de omringende grond, ook biologisch actief materiaal.

In een voorkeursuitvoeringvorm van de werkwijze volgens de  
25 uitvinding wordt een medium met een lage weerstand aangebracht in een ondoordringbare laag die aan het grondoppervlak aanwezig is. Doorgaans zal in een ondoordringbare laag aan het grondoppervlak niet één medium met een verlaagde weerstand worden gecreëerd, maar zal op meerdere plaatsen de weerstand worden verlaagd. In een uitvoeringvorm van de werkwijze volgens de uitvinding worden een  
30 of meerdere buizen aangebracht, welke buizen gasdoorlatend zijn, en welke het biologisch actieve materiaal bevatten. Met dergelijke buizen wordt tegelijkertijd een medium gecreëerd met een verlaagde weerstand en een discontinue, biologisch actieve laag aangebracht. Buizen waarin de twee functies, die van weerstand verlaging en biologische activiteit, gecombineerd zijn worden in het vervolg pre-loaded filters  
35 genoemd. Naast biologisch actief materiaal kunnen de buizen ook actieve kool

bevatten.

Het is ook mogelijk om in een werkwijze voor het verwijderen van verontreinigingen uit grond met behulp van een stripgas, in welke werkwijze een medium wordt gecreëerd met een weerstand die lager is dan de weerstand van de

- 5 omringende grond en waarin het stripgas in de grond ter hoogte van of onder de verontreiniging wordt geïnjecteerd, waardoor de verontreiniging met het stripgas vervluchtigt en vervolgens via het medium met een weerstand die lager is dan de omringende grond naar het grondoppervlak opstijgt, in of aan het grondoppervlak een laag aan te brengen die actieve kool bevat of zowel biologisch actief materiaal als
- 10 actieve kool. Pre-loaded filters zijn bijzonder geschikt voor het aanbrengen van actieve kool en/of biologisch actief materiaal.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het verwijderen van verontreinigingen uit verontreinigde grond met behulp van een stripgas, en waarbij in of op de grond een biologisch actieve laag aanwezig is, welke werkwijze de volgende stappen omvat:
  - 5 a) in de grond wordt een medium gecreëerd met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond,
  - 10 b) het stripgas wordt in de grond ter hoogte van en/of onder de verontreiniging geïnjecteerd,
  - 15 c) de verontreinigingen wordt met het stripgas vervluchtigd, waarna het stripgas met de verontreinigingen grotendeels via het medium met een weerstand die lager is dan de omringende grond naar de biologisch actieve laag stroort.
- 15 2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat het medium met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond gecreëerd wordt tussen een te reinigen gebied en een niet direct daaraan grenzende biologisch actieve laag.
- 20 3. Werkwijze volgens een der conclusies 1-2, met het kenmerk dat het medium met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond door het gericht uitdrogen van (delen) van de grond.
- 25 4. Werkwijze volgens een der conclusies 1-3, met het stripgas wordt geïnjecteerd bij een druk groter dan 1.3 bar.
5. Werkwijze volgens een der conclusies 1-3, met het kenmerk dat het stripgas wordt geïnjecteerd bij een druk tussen de 2 en 8 bar.
- 30 6. Werkwijze volgens een der conclusies 1-5, met het kenmerk dat het medium met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond wordt gecreëerd door een holle buis aan te brengen tussen de biologisch actieve laag en de verontreinigde grond.
- 35 7. Werkwijze volgens een der conclusies 1-6, met het kenmerk dat het medium met een weerstand die lager is dan de weerstand van de omringende grond bestaat uit een

- 8 -

ruimte al dan niet gevuld met materiaal waarvan het stripgas een lagere weerstand ondervindt dan de omringende grond.

8. Werkwijze volgens een der conclusies 1-7, met het kenmerk dat het medium met  
5 een weerstand lager dan de weerstand van de omringende grond biologisch actief materiaal en/of actieve kool omvat.

10